

раскладывалась в ряд Фурье. В результате разложения в ряд Фурье получено, что максимальную амплитуду имеет 7-я гармоника, высокие амплитуды также у 5 и 12 гармоник.

Для определения уровня резонансных напряжений была построена резонансная диаграмма лопатки и проведена серия нестационарных расчётов. В результате расчётов были определены переменные напряжения в пере лопатки, а также запас усталостной прочности. Рассчитанный запас усталостной прочности соответствует нормам, однако уровень переменных напряжений недопустимо высок.

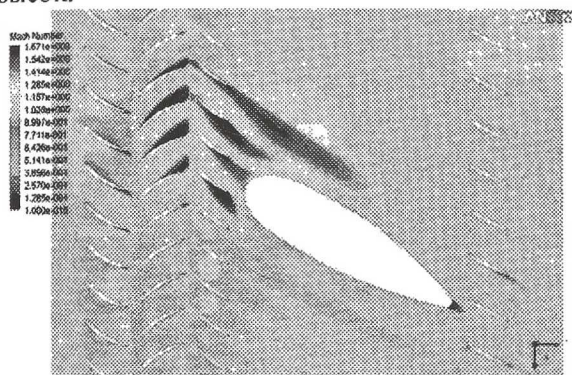


Рисунок 2 – Поле чисел Маха вблизи стоек опоры

В ходе анализа полученных данных были намечены следующие пути снижения окружной неравномерности потока и как следствие переменных напряжений в лопатке:

1) Перепрофилирование стоек опоры с целью меньшего их влияния на соседние ЛВ.

2) Введение разношаговицы и перепрофилирование отдельных лопаток пятого НА позволит перераспределить расход через межлопаточные каналы пятого НА и улучшить обтекание стоек опоры.

3) Увеличение осевого зазора между лопатками пятого НА и опоры позволит снизить влияние опоры на предыдущие пятый направляющий аппарат, что благоприятно скажется на структуре потока в области ЛВ пятой ступени.

УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛОПАТКИ РК ПЯТОЙ СТУПЕНИ КОМПРЕССОРА СД ЗА СЧЕТ ПЕРЕПРОФИЛИРОВАНИЯ (ВВЕДЕНИЕ ПРОФИЛЯ ШВАРОВА, УВЕЛИЧЕНИЕ ТОЛЩИНЫ ЛОПАТКИ, ПРИМЕНЕНИЕ ШИРОКОХОРДНОЙ ЛОПАТКИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ САМ-СИСТЕМ.

© 2012 Попович А.В., Левщанов В.В., Лисов К.А., Чавкин Е.М.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ульяновский государственный университет»,
Ульяновск.

Intelligent system for modern CAM to create NC-programs. The main points related to the processing of feature elements in modern CAM-systems. We describe how to implement neural network algorithms to create the CNC program. Showed a new way of building in automatic selection of cutting tools and machining strategies. Authors of article: Alexey V. Popovich, Vladimir V. Levschanov, Konstantin A. Lisov, Evgeniy M. Chavkin.

Сегодня, в современных САМ-системах существует три основных способа для описания последовательности механической обработки, необходимой при генерации верных траекторий перемещения

режущего инструмента: автоматический, полуавтоматический и ручной.

При работе в автоматическом способе - к распознанным типовым элементам применяются общие правила. Далее формируется траектория

перемещения инструмента в заготовке детали. Недостатком здесь является частая непригодность траектории к типу обрабатываемого материала, и возможное отсутствие в реальном производстве инструмента, предлагаемого системой.

Например, непригодность траектории может быть обусловлена созданием всего двух точек - начала и завершения резания на рабочей подаче, что не всегда применимо к обработке твердых материалов, где необходима пошаговая обработка с периодическим выводом сверла из отверстия для вымывания возникающей стружки и охлаждением режущей кромки инструмента.

Полуавтоматический способ основан на применении к типовому элементу заранее созданного шаблона механической обработки. В данном случае, пользователем была заранее осуществлена предварительная ручная работа по созданию и описанию параметров шаблона. Готовые шаблоны часто делают параметризованными для большей гибкости в работе, однако даже такой шаблон имеет ограниченность в рамках своего применения к конкретному виду или группе элементов.

Ручной способ написания механической обработки элемента заключается в том, что операции механической обработки типового элемента описываются последовательно и полностью пользователем. Указываются необходимые итерации траекторий, плоскости безопасности и режимы обработки. Создается виртуальный прототип реального режущего инструмента с необходимыми параметрами. Полученный шаблон механической обработки сохраняется в библиотеке шаблонов и вызывается вручную для одинаковых (повторяющихся) элементов в разных моделях деталей.

Основной недостаток при использовании любого из представленных способов заключается в том, что любая САПР не адаптивна к производству, на котором осуществляется ее применение, и, в каждом конкретном случае ее необходимо настраивать под определенный его вид и условия. В данном контексте –

создание адаптивной подсистемы играет большую роль в решении задач, связанных с оптимизацией процессов подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.

Разработанная система получила название «i-feature», что можно перевести как - «интеллектуальный типовой элемент».

Общая логика работы подсистемы «i-feature» представлена следующим образом:

- существует ряд входных и выходных параметров, отвечающих за успешную генерацию траектории перемещения режущего инструмента. Часть этих параметров напрямую соединена друг с другом, а часть подвергается классификации. «i-feature» объединяет внутри себя средства обработки этих параметров, впоследствии передавая необходимый набор данных в систему генерации траектории и постпроцессирования управляющей программы;

- входные параметры – данные об элементах в модели детали, которые сформированы на стадии её конструирования;

- выходные параметры – вводятся пользователем в САМ-систему, отражая его опыт, навыки;

- пользовательский опыт в автономном режиме перманентно собирается специальным сборщиком для постоянного самосовершенствования подсистемы и повышение качества решений, которые она предлагает;

- входные и выходные параметры формируют обучающие выборки, необходимые для дальнейшей обработки и выдачи результатов во время работы подсистемы.

Алгоритм работы системы «i-feature» можно описать следующим образом: на производственном участке (или группе участков) имеется определенное количество моделей деталей, которые необходимо обработать на станках с ЧПУ. Допустим, что подсистема в начальном этапе не используется, включен лишь механизм сбора данных, которые пользователь вводит в САМ-систему для последующей успешной обработки

деталей. Сбор данных осуществляется до определенного момента, который определяется эмпирически при первичной предпусковой настройке системы. По факту успешного сбора данных, в САМ-системе включается система «i-feature» и, с этого момента при загрузке новой модели детали пользователем, она осуществляет свое взаимодействие с пользователем, который на основе выбранных им элементов в модели детали, получает от «i-feature» рекомендации по их механической обработке. Все рекомендации «i-feature» выдает самостоятельно на основе введенного, и обработанного опыта пользователя. Стоит отметить реальность представления пользователю верных или максимально близких решений в виде параметров механической обработки элементов одного вида, при отсутствии этих параметров элемента в изначальной обучающей выборке. Если, предложенное подсистемой решение верное, то согласие пользователя с предложенными параметрами - создаст новый набор данных (в виде строки с входными и выходными параметрами), который будет добавлен в обучающую выборку. В случае ошибочного

предложения – пользователь вправе внести коррективы в минимальное количество полей, представленной ему визуальной формы, а затем, утвердив коррективы, вновь позволить системе использовать эти данные для дообучения.

Инновационная составляющая данного проекта, заключается в том, что работая с подсистемой «i-feature», у пользователя отпадает необходимость ручного ввода различного числа параметров, а также потребность в создании каких-либо шаблонов или в использовании встроенных

мастер-процессов. Подсистема «i-feature» сама предлагает ему необходимые параметры механической обработки, пользователю необходимо лишь утвердить правильность предлагаемого подсистемой решения, а в редких случаях - внести несущественные коррективы.

При использовании и расширении разрабатываемых автором методик – решение подобного рода задач, является вопросом актуальным и определяет новый этап развития интеллектуальных возможностей САПР.

АДАПТАЦИЯ МЕТОДОЛОГИИ ЗРЕЛЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ (СММ) ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОТОКАМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ

© 2012 Пузакина Е.Ю., Ларин С.Н.

Ульяновский Государственный Технический Университет Институт
Авиационных Технологий и Управления, Ульяновск

The authors of this works are Puzakina E.Yu. and Larin S.N.

The works is devoted to research the possibility of applying the methodology of mature manufacturing the flow control process works. The result of the study is a software tool.

CMM (Capability Maturity Model) — модель зрелости процессов создания программного обеспечения (ПО), или эволюционная модель развития способности компании разрабатывать качественное программное обеспечение.

Ключевым понятием стандарта является *зрелость организации*. Незрелой считается организация, в которой процесс разработки программного обеспечения зависит только от конкретных

исполнителей и менеджеров, и решения зачастую просто импровизируются «на ходу» — то что на современном языке называется творческим подходом, или искусством..

Модель профессиональной зрелости СММ ориентирует тех, кто ее внедряет в свои профессиональные процессы, на их постоянное совершенствование, нацеленное на эволюционное достижение нормативных уровней: «повторяемый»